



学ぼう! 海外論文の効果的な読み方と集め方

研究のサイクルと論文検索について

文献調査は教育研究
活動の源



工学部 機械知能システム工学科
固体力学研究室 木田勝之
Email: kida@eng.u-toyama.ac.jp

June 28, 2013 (H25)



富山大学

研究のステップについて

新しいテーマの開拓 (専門 破壊力学・トライボロジー)

既存の環境に加えて

研究費
共同研究

文献調査から始まって出版・公開へ

研究成果の有効性

アウトプット

企業への研究成果の提供
(工学部 新産業の基となる新技術)



基礎研究の新規性

出版物を通して流れを確認

研究課題と出版の位置づけ

研究と教育

軸受損傷の力学的取り扱い

セラミックス軸受のき裂進展・はく離損傷

モード II 型・モード I 型き裂進展・圧縮下の破壊現象

2004

転がり疲労

軸受鋼

き裂進展問題 介在物

2011

微細化熱処理

回転曲げ疲労

軸受鋼・ステンレス鋼

転がり疲労

1999 2000 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12

Articles

戦略的基盤技術高度化支援事業

高周波加熱による高炭素鋼の微細化・高強度化

研究教育 Dr.

International journal of
materials & product technology
(2012)

平成25年度予算に係る戦略的基盤技術高度化支援事業の公募を実施します

平成25年4月24日



(この公募は、平成25年度予算の国会での成立を前提とするものです。このため、今後、内容等が変更になることもありますので、あらかじめご了承ください。)

中小企業へ研
究成果を提供
共同研究



4. 研究開発期間と研究開発費規模

○研究開発期間:2年度又は3年度

○研究開発規模(上限額)

一般型

研究開発期間	2年度又は3年度
研究開発規模(上限額)	平成25年度(平成26年3月末まで)に行う研究開発に要する費用の合計額(税込)が、4,500万円以下。
提案要件	公募要領(P2) 2. 応募対象者の要件に合致すること

小規模事業者型

小規模事業者:常時使用する従業員の数が、20人以下(卸売業、小売業、サービス業にあっては5人以下)の企業

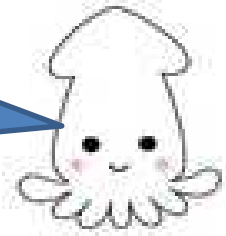
研究開発期間	2年度又は3年度
研究開発規模(上限額)	平成25年度(平成26年3月末まで)に行う研究開発に要する費用の合計額(税込)が、2,300万円以下。
提案要件	公募要領(P2) 2. 応募対象者の要件に合致し、かつ法認定事業者である小規模事業者を含む共同体であること

※2年度目以降は、原則として次のとおり減額するものとします。

年度	研究開発費
2年度目	初年度の契約額の2/3以内
3年度目	初年度の契約額の半額以内

高周波焼入れの実用例

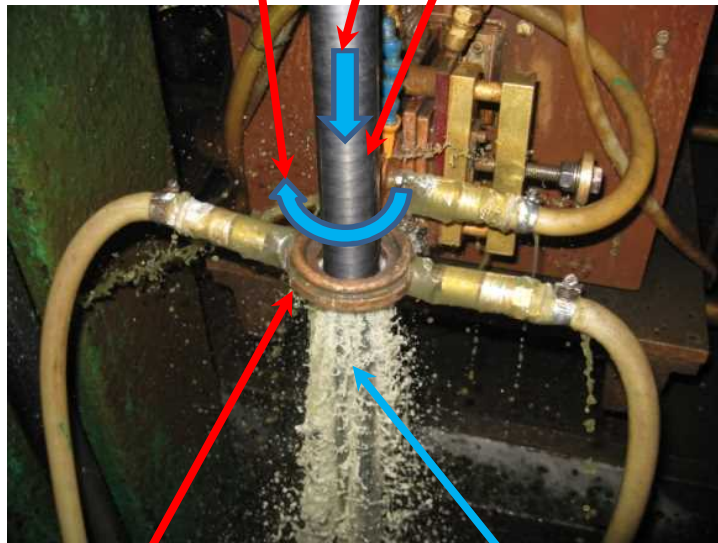
実資料
例



高周波焼入装置 での 熱処理工程

ひずみ除去・アライメント制御
製品を回転・下降を同時に動作

丸シャフト（製品）



加熱コイルで製品を加熱
-冷却⇒表面硬度調整

冷却水

駆動シャフト



製造工程

②製品

③工作機械



スピンドル軸

複合CNC旋盤
CNC円筒研削盤

研究開発の必要性

論文だけ？

- 世界の工作機械メーカーの熾烈な開発競争
‘11～12には、3兆円への回復が予測され、
日本企業のシェアは現在の35%から50%に上昇の予想、
市場規模は1.5兆円（週刊東洋経済2009.7.11「森精機」社長コメント）
日本製工作機械の競争力強化には高性能化による差別化

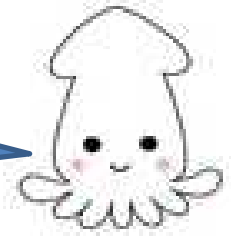


①効率性の向上、②機械の高精度化、③重切削の高速化

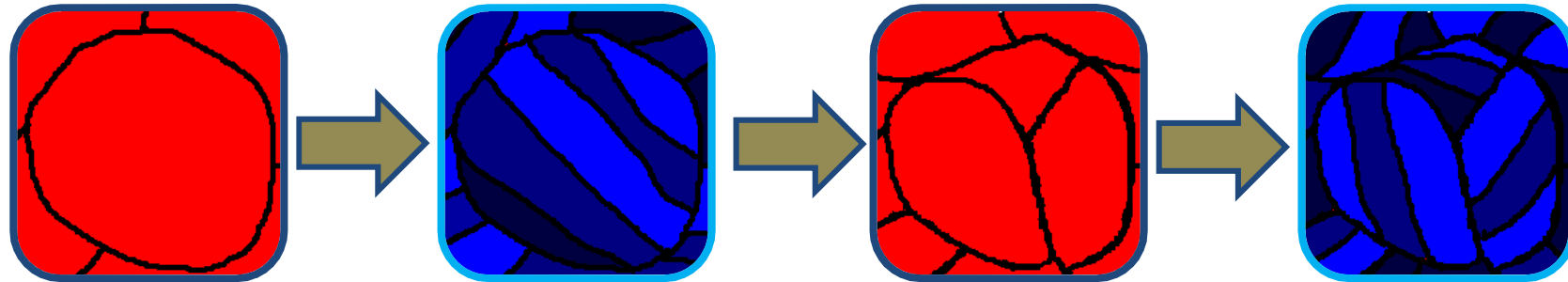
部材の熱処理技術への要求
短納期・高強度化・高耐久化・低コスト化
顧客ニーズに対応する短納期開発・生産

基礎研究と応用のアピール (繰返し焼入れに関する 組織構造のまとめ)

学術論文
の重要性



Repeated quenching refines prior austenite grain size (PAGS).



Material is heated

Quenching
(first)

Material is heated

Quenching
(second)

History

PAGS refinement through repeated heating

The influence of repeated quenching on mechanical properties

Investigation of the PAGS refinement mechanism

The influence of repeated induction heating on the PAGS

検索と引用

1966, R.A. Grange

1973, S.W. Mahajan

1982, M. Tokizane

2010, H. Koike

Low
carbon
steel

High
carbon
steel

開発の取組み

川下産業のニーズ

工作機械の高速回転軸
高強度・高耐久・短納期化



シャフトの強度
の向上により、
工作機械の
高機能化実現

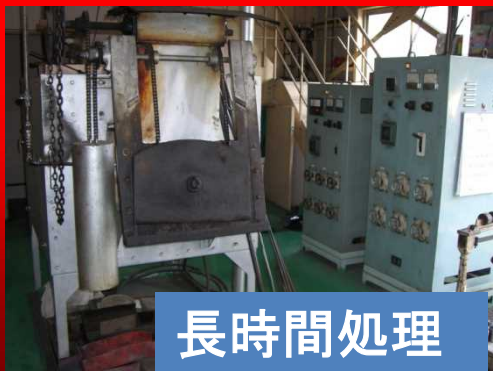
本研究の取組み

製品化イメージ



高周波焼き入れによる
高機能シャフト

雰囲気炉による従来技術

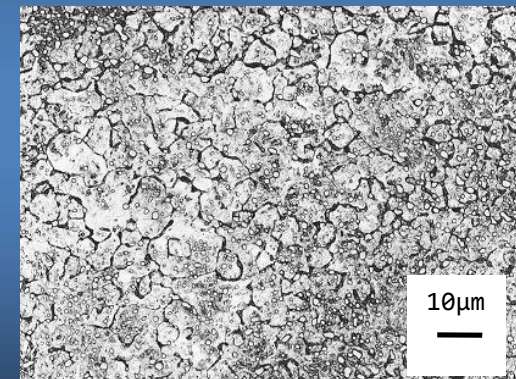


長時間処理

- ・150分以上の
処理時間
- ・短納期・少量
多品種に対応
困難

高周波連続焼入れによる目標

- ・短時間処理
20分へ短縮
- ・少量多品種が
可能
- ・高強度
- ・高耐久性



10μmの微細化組織

まとめ

研究のサイクルと論文検索について

